

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

12230954

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 7027991 A2 950131 <No. of Patents: 002>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 7027991	A2	950131	JP 93170739	A	930712	(BASIC)
JP 2931181	B2	990809	JP 93170739	A	930712	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 93170739 A 930712

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 7027991 A2 950131

OPTICAL SCANNER (English)

Patent Assignee: TEC CORP

Author (Inventor): MURAKAMI KAZUNORI; IKUMI TOMONORI

Priority (No,Kind,Date): JP 93170739 A 930712

Applic (No,Kind,Date): JP 93170739 A 930712

IPC: \* G02B-026/10

Language of Document: Japanese

Patent (No,Kind,Date): JP 2931181 B2 990809

Patent Assignee: TOSHIBA TETSUKU KK

Author (Inventor): MURAKAMI KAZUNORI; IKUMI TOMONORI

Priority (No,Kind,Date): JP 93170739 A 930712

Applic (No,Kind,Date): JP 93170739 A 930712

IPC: \* G02B-026/10

Language of Document: Japanese

***This Page Blank (uspto)***

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

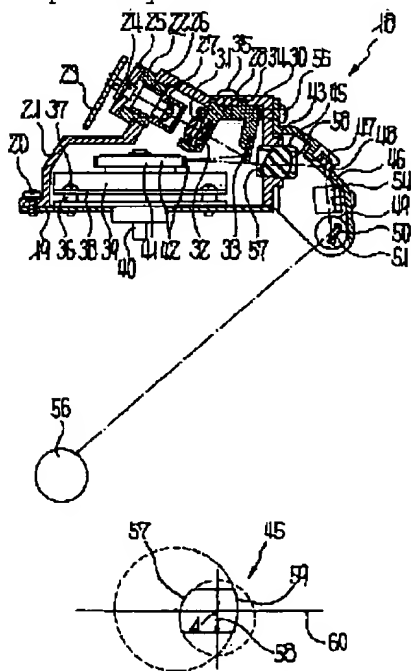
04707391 \*\*Image available\*\*  
OPTICAL SCANNER

PUB. NO.: 07-027991 JP 7027991 A]  
PUBLISHED: January 31, 1995 (19950131).  
INVENTOR(s): MURAKAMI KAZUNORI  
IKUMI TOMONORI  
APPLICANT(s): TEC CORP [000356] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 05-170739 [JP 93170739]  
FILED: July 12, 1993 (19930712)  
INTL CLASS: [6] G02B-026/10; G02B-026/10  
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment); 44.7  
(COMMUNICATION -- Facsimile)  
JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To improve the optical characteristic of an optical scanner in which the reflection area of a scanning mirror on which the outgoing light of a laser beam source is made skew-incident is formed with a curved surface having a negative power in a main scanning direction and a plane to be scanned is arranged on the main scanning optical path of the scanning mirror via a correction lens.

CONSTITUTION: The light incident plane 57 of the correction lens 45 is formed with a rotation symmetric curved surface in which an envelope is made a high-degree curve of even-numbered degree while displacing a rotary axis parallel with the main scanning direction from the center of the main scanning optical path to a sub-scanning direction, and the light emitting plane 59 of the correction lens 45 is formed with the rotation symmetric curved surface in which the envelope is made the high-degree curve of even-numbered degree while locating the rotary axis crossing orthogonally the main scanning direction and a sub-scanning direction in the center of the main scanning optical path, thereby, various kinds of optical aberration can be reduced, and also, the emitting direction of stray light is kept away from the main scanning optical path.



**This Page Blank (uspto)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-27991

(43) 公開日 平成7年(1995)1月31日

(51) IntCl.<sup>4</sup>

G 0 2 B 26/10

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平5-170739

(22) 出願日

平成5年(1993)7月12日

(71) 出願人 000003562

株式会社テック

静岡県田方郡大仁町大仁570番地

(72) 発明者 村上 和則

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式  
会社技術研究所内

(72) 発明者 伊久美 智則

静岡県三島市南町6番78号 東京電気株式  
会社技術研究所内

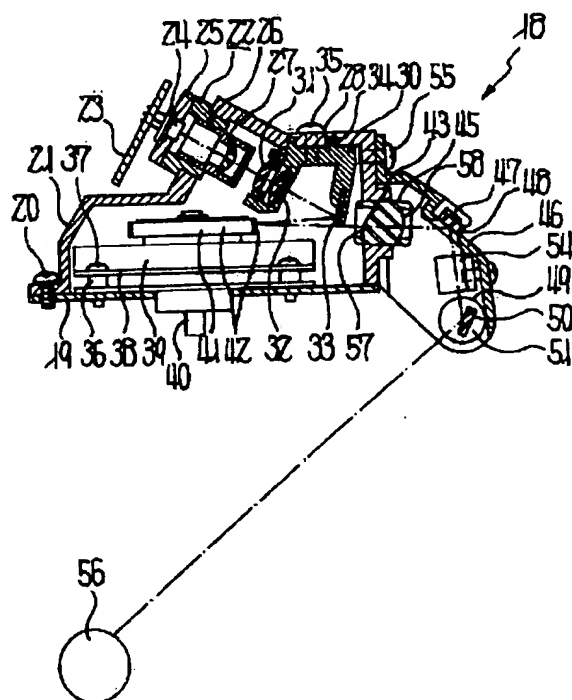
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光走査装置

(57) 【要約】

【目的】 レーザ光源の射出光がスキュー入射する走査鏡の反射面を主走査方向に負のパワーを有する曲面で形成し、この走査鏡の主走査光路上に補正レンズを介して被走査面を配置した光走査装置の光学特性を向上させる。

【構成】 補正レンズ45の光入射面57を主走査方向に平行な回転軸が主走査光路の中央から副走査方向に変位して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、補正レンズ45の光出射面59を主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸が主走査光路の中央に位置して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、各種の光学収差を低減すると共に迷光の射出方向を主走査光路から離反させる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ光源の出射光がスキュー入射する反射面を具備した走査鏡を回転自在に軸支し、この走査鏡の反射面を主走査方向に負のパワーを有する曲面で形成し、この走査鏡の主走査光路上に補正レンズと被走査面とを順次配置し、この被走査面を前記主走査光路に対して副走査方向に相対移動自在に位置させ、前記補正レンズの光入射面を主走査方向に平行な回転軸が前記主走査光路の中央から副走査方向に変位して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、前記補正レンズの光出射面を主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸が前記主走査光路の中央に位置して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成したことを特徴とする光走査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レーザプリンタ、レーザファクシミリ、デジタル複写機等に利用するレーザ光を使用した光走査装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、簡易で高品質な印刷方法として電子写真法が開発され、これを実現するものとしては光走査装置が知られている。この光走査装置とは、外周部に多数の反射面を連設したポリゴンミラーを駆動装置の回転軸に取付けてレーザ光源の出射光路上に配置し、前記ポリゴンミラーの反射面の反射光路上に感光面が相対的に副走査移動する感光部材を位置させたものである。

【0003】そして、本出願人は特開平1-177011号公報及び特開平1-177512号公報において、面倒れ補正用のシリンドリカルレンズの光入射面を主走査方向に平行な回転軸と同回転軸に垂直でポリゴンミラーの回転軸を含む対称面とを有する非円筒の回転対称曲面で形成し、このシリンドリカルレンズの光出射面を前記光入射面の回転軸と同一の対称面を有する主走査方向にパワーを有する曲面で形成し、これを上記構造のポリゴンミラーに組合わせることで、より良好に像面湾曲と $f\theta$ 誤差とを補正することも提案した。

【0004】そこで、ここでは特開平1-177011号公報の光走査装置を先行技術として図7ないし図10に基づいて説明する。まず、この光走査装置3では、図7に例示するように、コリメータレンズ4と結像レンズ5とを光軸6上に順次配置したレーザ光源である半導体レーザ発振器7が、駆動モータ8の回転軸9で回転自在に軸支した走査鏡であるポリゴンミラー10の負のパワーを有する反射面11に斜め下方から対向している。そして、この反射面11から斜め上方に形成した反射光路上には、補正レンズ12を介して回転自在な感光ドラム13の被走査面を配置し、この光走査装置3は回転する反射面11に対して入射光と出射光との光軸6が傾斜したスキュー光学系を形成している。

2

【0005】なお、図8に例示するように、前記ポリゴンミラー10は、断面形状が半径 $a$ 、 $b$ の楕円形となる楕円筒面として形成した反射面11を、半径 $c$ の内接円上に六つに連設した形状となっている。そして、前記結像レンズ5等は、入射するビーム光をポリゴンミラー10の反射面11より後方の仮想収束点 $S$ 上に収束するようになっている。

【0006】また、この光走査装置3では、前記ポリゴンミラー10に対向する前記補正レンズ12の光入射面は、主走査方向に平行な回転軸14が前記感光ドラム13の被走査面との間に位置する回転対称曲面で形成し、前記感光ドラム13の被走査面に対向する前記補正レンズ12の光出射面は、主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸15が主走査領域の中央に位置する回転対称曲面で形成している。

【0007】より詳細には、図9に例示するように、補正レンズ12の光入射面16の中央点 $O_1$ 上に主走査方向と平行な基準軸 $X_1$ を設定すると共に主走査方向と副走査方向とに直交する基準軸 $Y_1$ を設定すると、この光入射面16の副走査方向と直交する断面形状の包絡線を $Y_1$   $O_1$   $X_1$ 座標上で形成する八次の高次曲線の多項式は、

$$Y_1 = \alpha_2 X_1^2 + \alpha_4 X_1^4 + \alpha_6 X_1^6 + \alpha_8 X_1^8 - e_1$$

となっている。同様に、補正レンズ12の光出射面17の中央点 $O_2$ 上に主走査方向と副走査方向とに直交する基準軸 $Y_2$ を設定すると共に距離 $e_2$ の位置に主走査方向と平行な基準軸 $X_2$ を設定すると、この光出射面17の副走査方向と直交する断面形状の包絡線を形成する八次の高次曲線の多項式は、

$$Y_2 = \beta_2 X_2^2 + \beta_4 X_2^4 + \beta_6 X_2^6 + \beta_8 X_2^8 - e_2$$

となっている。【0008】このようにすることで、この光走査装置3では、前記補正レンズ12の光入射面は副走査方向に正のパワーを有すると共に主走査方向に負のパワーを有し、前記補正レンズ12の光出射面は中央部では主走査方向に負のパワーを有し、周辺部では正のパワーを有している。なお、ここで言うパワーとは、光学面の屈折力や結像力を意味している。

【0009】このような構成において、この光走査装置3の各パラメータを設定して光学特性をシミュレーションで検討したところ、 $f\theta$ 誤差や像面湾曲等の光学収差を良好に補正できることを確認できた。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述のような形状に補正レンズ12等を形成することで、光学特性が良好な光走査装置3等を得ることができる。

【0011】しかし、本出願人が上述のような光走査装置3の光学特性を詳細に検討したところ、補正レンズ12の光入射面16の影響によってビーム光にコマ収差が発生するため、各像面湾曲をビーム光の各走査方向の両

端の変位で評価する従来の方法では、実際のスポット光の形状と一致しないことが判明した。つまり、二本の主走査周辺ビームは補正レンズ12の光入射面16のコマ収差によって主走査方向と副走査方向とに共に湾曲し、特に主走査領域の外方ではスポット光が変形して面積が増大していることが判明した。

【0012】さらに、上述のような光走査装置3のシミュレーションでは、一般的に補正レンズ12を透過したビーム光の光学特性のみを評価しているが、実際には補正レンズ12の光入射面16から入射したビーム光の一部を光出射面17が反射し、これを光入射面16が反射してから光出射面17が透過するなどしている。そして、このように二度の内部反射で光出射面17が出射す\*

\* 迷光のうち、補正レンズ12の周辺部の迷光は、中央部から90(mm)弱の位置に停滞してしまう上に主走査線と重複するので、感光ドラム13の潜像担持体に悪影響が生じる懸念がある。

【0013】そこで、本出願人が上述のような課題を考慮して行なった光走査装置3のシミュレーションについて、最初にパラメータを表1に例示し、つぎに、このようなパラメータに従って算定した各種の光学特性を図10に基づいて説明する。なお、同表中の数値の単位は、長さでは(mm)で角度では(°)となっている。

【0014】

【表1】

固定パラメータ	
入射ビームスキュー角	3.406444
仮想収束点Y座標	-30.401213
ポリゴンミラー内接円半径	14
ポリゴンミラー利用角	42
楕円半径(長)	120.297
楕円半径(短)	120.297
補正レンズ厚さ	5.0
高次曲面次数	8
補正レンズ入射面中央半径	12.1366
補正レンズ入射面2次係数	0.007361
補正レンズ入射面4次係数	6.7324e-007
補正レンズ入射面6次係数	-6.8482e-010
補正レンズ入射面8次係数	4.3831e-013
補正レンズ出射面2次係数	0.008121
補正レンズ出射面4次係数	1.4096e-006
補正レンズ出射面6次係数	-4.2427e-010
補正レンズ出射面8次係数	4.0439e-014
補正レンズ頂点Y座標	38.2
端部通過距離	4.53227
走査面Y座標	173.588395
走査面Z座標	0.483451

【0015】そして、上述のようなパラメータを光走査装置3に設定して光学特性を算定したところ、図10

(b)に例示する主走査像面湾曲は十分に小さいが、同図(c)に例示する副走査像面湾曲と同図(d)に例示する走査線湾曲とが極めて大きいので、その光学特性が劣悪で画像品質が低下することが判明した。なお、同図(c)の副走査像面湾曲は、その最大値が18.38(mm)と過大であるため、これは同図の表示範囲から逸脱している。また、同図(a)に例示するfθ誤差も過大となっているが、これは半導体レーザ発振器7の動作タイミングで簡易に補正できるので重要な課題ではない。

【0016】さらに、このような光走査装置3に関して、前述したように補正レンズ12の二度の内部反射で光出射面17から放射される迷光の光学特性を調査したところ、これは本来の走査光と同様に主走査方向に偏向※50

※されて副走査方向の変位は微少であることが判明した。

つまり、この光走査装置3では、上述のような迷光は本来の走査光と略同一の位置に出射されて感光ドラム13に入射するので、この対策が極めて困難で画像品質が低下することになる。

【0017】本発明は、光学特性が良好な光走査装置を得るものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】レーザ光源の出射光がスキュー入射する反射面を具備した走査鏡を回転自在に軸支し、この走査鏡の反射面を主走査方向に負のパワーを有する曲面で形成し、この走査鏡の主走査光路上に補正レンズと被走査面とを順次配置し、この被走査面を主走査光路に対して副走査方向に相対移動自在に位置させ、補正レンズの光入射面を主走査方向に平行な回転軸が主

走査光路の中央から副走査方向に変位して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、補正レンズの光出射面を主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸が主走査光路の中央に位置して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成した。

【0019】

【作用】各種の光学収差を低減することができると共に迷光の出射方向を主走査光路から離反させることができるので、光学特性が良好な光走査装置を得ることができる。

【0020】

【実施例】本発明の実施例を図1ないし図6に基づいて説明する。まず、このポストオブジェクト型の光走査装置18では、図1ないし図3に例示するように、平板状のベース19上に三個のネジ20でハウジング21を装着し、このハウジング21の上部に光出射ユニット22を下方に傾斜させて装着している。ここで、この光出射ユニット22は、基板23に実装したレーザ光源である半導体レーザ発振器24を金属製のヒートシンク25に固定し、このヒートシンク25にスライド自在に装着してから接着等で固定した円筒形のコリメータ鏡筒26にコリメータレンズ27を固定した構造となっている。

【0021】そして、この光走査装置18では、上面に二つの凸部28と二つのネジ孔29とを形成した内部フレーム30の下部にシリンダリカルレンズ31と平凸レンズ32と反射ミラー33とを下方に傾斜させて固定し、前記内部フレーム30を前記ハウジング21の上部下面の二つの凹部34の位置に二個のネジ35で装着することで、前記光出射ユニット22の光軸上に前記シリンダリカルレンズ31と前記平凸レンズ32と前記反射ミラー33とを順次配置している。

【0022】さらに、この光走査装置18では、前記ベース19上にスペーサ36を介して四個のネジ37で装着した前記基板38を一部としてスキャナモータ39を形成し、このスキャナモータ39の垂直な回転軸40で走査鏡であるポリゴンミラー41を水平方向に回転自在に軸支している。そして、このポリゴンミラー41の四つの反射面42には前記反射ミラー33の反射光路が水平より微小に上方から入射するようになっているので、これは回転する反射面42に対して入射光と出射光との光軸が傾斜したスキュー光学系となっている。なお、このポリゴンミラー41は、四つの反射面42の各々が断面形状が楕円形となる楕円筒面となっており、前記レンズ31、32等は、入射するビーム光を前記ポリゴンミラー41の前記反射面42より後方の仮想収束点上に収束するようになっている。

【0023】そこで、この光走査装置18では、前記ハウジング18の前面に形成した長方形の貫通孔43に二個のネジ44で補正レンズ45を下方に傾斜させて装着

することで、図1に例示するように、この補正レンズ45を前記ポリゴンミラー41の反射面42から斜め下方に位置する走査光路上に配置している。なお、この光走査装置18の前記補正レンズ45は極めて特殊な形状で本発明の特徴部分であるので、これは詳細に後述するものとする。

【0024】そして、この光走査装置18では、図1ないし図3に例示したように、外部フレーム46の前面両側に形成した開口凹部47に、主走査方向に細長い反射ミラー48を両端部で弾発的に装着すると共に、前記外部フレーム46の下部に形成した円形の貫通孔49に、主走査方向に細長い反射ミラー50を両端の円筒部材51で副走査方向に回転自在に装着してから接着等で固定している。ここで、この円筒部材51は前記反射ミラー50の両端に別体として固定しており、その外側面にはマイナスドライバ（図示せず）での調節作業用の角度調整溝52を形成している。また、前記外部フレーム46には、前記反射ミラー48の一方の側方に小型の反射ミラー53を固定し、この反射ミラー53と対向する前記反射ミラー48の他方の側方にはスタートセンサ54を装着している。

【0025】そこで、この光走査装置18では、前記外部フレーム46を前記ハウジング18の前面に二個のネジ55で装着することで、前記ポリゴンミラー41の反射面42から斜め下方に位置する反射光路上に前記補正レンズ45を介して前記反射ミラー48、53が位置し、この反射ミラー53の反射光路上に前記スタートセンサ54が位置すると共に前記反射ミラー48の反射光路上に前記反射ミラー50が位置するようになっている。さらに、この反射ミラー50の反射光路上には、副走査方向に回転自在に軸支した感光ドラム56の被走査面が位置している。

【0026】また、この光走査装置18では、図4に例示するように、前記補正レンズ45の光入射面57は、主走査方向に平行な回転軸58が主走査光路の中央から副走査方向に変位して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、前記補正レンズ45の光出射面59は、主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸60が主走査光路の中央に位置して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成している。

【0027】より詳細には、この光走査装置18では、図5に例示するように、前記補正レンズ45の光入射面57の中央点から副走査方向に変位量 $\Delta$ だけ変位した原点 $O_1$ 上に主走査方向と平行な基準軸 $X_1$ を設定すると共に主走査方向と副走査方向とに直交する基準軸 $Y_1$ を設定すると、この光入射面57の副走査方向と直交する断面形状を $Y_1$ 、 $O_1$ 、 $X_1$ 座標上で形成する八次の高次曲線の多項式は、

$$Y_1 = a_2 X_1^2 + a_4 X_1^4 + a_6 X_1^6 + a_8 X_1^8 - e_1$$

となる。



【0028】また、この光走査装置18では、前記補正レンズ45の光出射面59の中央点O<sub>2</sub>上に主走査方向と副走査方向とに直交する基準軸Y<sub>2</sub>を設定すると共に距離e<sub>2</sub>の位置に主走査方向と平行な基準軸X<sub>2</sub>を設定すると、この光出射面59の副走査方向と直交する断面形状を形成する八次の高次曲線の多項式は、  

$$Y_2 = \beta_2 X_2^2 + \beta_4 X_2^4 + \beta_6 X_2^6 + \beta_8 X_2^8 - e_2$$
 となっている。

【0029】このような構成において、この光走査装置18では、半導体レーザー発振器24が出射するレーザー光をコリメータレンズ27で平行光束化してからレンズ31、32で収束して回転するポリゴンミラー41の反射面42で主走査方向に偏向走査し、この主走査光を補正レンズ45で光学補正して回転する感光ドラム56の副走査移動する被走査面に入射させる。

【0030】このようにすることで、この感光ドラム56の被走査面には、光走査による主走査線を副走査方向に順次形成するので、例えば、この感光ドラム56の被走査面に帯電器や現像器を対向配置し、帯電器の放電で帯電した感光ドラム56の被走査面に光走査で静電潜像\*

を形成し、この静電潜像を現像器から供給するトナーで現像して記録媒体に転写することで、電子写真法による画像形成を実行することができる。なお、この光走査装置18では、ポリゴンミラー41の走査光を反射ミラー53で反射してスタートセンサ54で受光することで、このスタートセンサ54の検知タイミングに従って上述のような画像形成を行うようになっている。

【0031】そして、この光走査装置18では、補正レンズ45の光入射面57の形状中心を副走査方向に変位量Δだけ変位させることで、この補正レンズ45のコマ収差によるスポット形状の変形や、補正レンズ45の内部反射による迷光などの影響を軽減し、その画像品質の向上に寄与するようになっている。

【0032】そこで、このような光走査装置18に関して、その光学特性を評価するために本出願人が実行したシミュレーションの結果を、下記の表2にパラメータを例示して以下に説明する。なお、同表中の数値の単位は、長さでは(mm)で角度では(°)となっている。

【0033】

【表2】

固定パラメータ	
変位量Δ	-1.4343
入射ビームスキュー角	3.406444
仮想収束点Y座標	-30.401213
ポリゴンミラー内接円半径	14
ポリゴンミラー利用角	42
楕円半径(長)	120.297
楕円半径(短)	120.297
補正レンズ厚さ	5.0
高次曲面次数	8
補正レンズ入射面中央半径	12.1366
補正レンズ入射面2次係数	0.007361
補正レンズ入射面4次係数	6.7324e-007
補正レンズ入射面6次係数	-6.8482e-010
補正レンズ入射面8次係数	4.3831e-013
補正レンズ出射面2次係数	0.008121
補正レンズ出射面4次係数	1.4086e-006
補正レンズ出射面6次係数	-4.2427e-010
補正レンズ出射面8次係数	4.0439e-014
補正レンズ頂点Y座標	38.2
端部通過距離	4.53227
走査面Y座標	173.588395
走査面Z座標	0.483451

【0034】そして、上述のようなパラメータを設定してシミュレーションで光走査装置18の各種の光学特性を算定したところ、図6(b)に例示する主走査像面湾曲と同図(c)に例示する副走査像面湾曲と同図(d)に例示する走査線湾曲との最大値は、図10に例示した従来の光走査装置3の光学特性に比較して十分に小さいことを確認できた。なお、同図(a)に例示するfθ誤差は従来の光走査装置3等と同様に大きい、これは半※50

※導体レーザー発振器24の動作タイミングで簡易に補正できるので重要な課題ではない。

【0035】さらに、この光走査装置18に関して、本出願人がビーム光の副走査方向に拡開した光成分による主走査像面湾曲と、ビーム光の主走査方向に拡開した光成分による副走査像面湾曲ともシミュレーションで算定したところ、これは図6(b)、(c)の破線に例示するように、これらの像面湾曲も極めて小さいことを確認で

きた。

【0036】また、この光走査装置18に関して、本出願人が補正レンズ45の二度の内部反射で光出射面59から出射する迷光の光学特性を調査したところ、これは本来の走査光に比較して副走査方向の変位が大きいことを確認できた。つまり、この光走査装置18では、上述のような迷光を本来の走査光に対して副走査方向に大きく変位した位置に出射できるので、これが感光ドラム56に人射しないように対策を施すことが極めて簡易であり、迷光によるノイズ成分を低減して画像品質の向上に寄与することができる。

【0037】ここで、この光走査装置18の光学系の調整方法の具体例を組立行程と共に以下に詳述する。まず、基板23に実装した半導体レーザ発振器24を金属製のヒートシンク25に固定し、コリメータレンズ27をコリメータ鏡筒26に固定し、このコリメータ鏡筒26にヒートシンク25をスライド自在に装着して光出射ユニット22を仮組する。そこで、この光出射ユニット22のコリメータレンズ27と半導体レーザ発振器24との芯出し調整をオートコリメータ(図示せず)で行い、コリメータ鏡筒26とヒートシンク25とを接着等で固定して光出射ユニット22の組立てを完成する。

【0038】つぎに、上述のようにして形成した光出射ユニット22をハウジング21にスライド自在に仮組し、予めレンズ31、32や反射ミラー33を装着した内部フレーム30をハウジング21にネジ35で組付ける。そして、この状態でポリゴンミラー41の反射面42の位置に二次元エリアセンサ(図示せず)を配置し、光出射ユニット22の一次元調整やシリンドリカルレンズ31の副走査方向の位置調整などを概略的に行う。

【0039】そして、上述のような調整の終了後にハウジング21から二次元エリアセンサを取外し、予めポリゴンミラー41やスキャナモータ39を組付けたベース19にハウジング21をネジ20で固定し、このハウジング21に補正レンズ45をネジ44で組付ける。この時、ハウジング21の前面に外部フレーム46は装着していないので、補正レンズ45の焦点位置にビーム径評価装置(図示せず)を配置し、このビーム径評価装置でビーム径を評価しながら光出射ユニット22の一次元調整を高精度に行う。

【0040】そして、上述のようにして一次元調整を完了した光出射ユニット22をハウジング21に固定し、このハウジング21に予め反射ミラー48、50を装着した外部フレーム46をネジ55で固定する。そこで、上述のようにして組立てた光走査装置18をレーザプリンタの装置本体(図示せず)に組付けてマイナスドライブ(図示せず)で円筒部51を回動操作し、反射ミラー50の角度整で走査光を感光ドラム56の所定位置に照射できるようにしてから円筒部51を接着等で外部フレーム46に固定する。

【0041】このようにすることで、この光走査装置18は簡易な調整作業で極めて良好な光学特性を得ることができるので、レーザプリンタの生産性と印刷品質との向上に寄与することができる。

【0042】なお、この光走査装置18では、上述のような光学特性の補正レンズ45をポリゴンミラー41に極めて近接した位置に配置することで、補正レンズ45を主走査方向などに短縮できるので、装置全体の小型軽量化にも寄与することができるようになっている。

【0043】また、本実施例の光走査装置18では、補正レンズ45を透過した走査光を二個の反射ミラー48、50で感光ドラム56に偏向することを例示したが、本発明は上記実施例に限定するものではなく、補正レンズ45を透過した走査光を一個の反射ミラー(図示せず)で感光ドラム56に偏向することも実施可能である。

【0044】さらに、本実施例の光走査装置18では、回転軸58が直線で全体に主走査方向と平行な補正レンズ45を例示したが、本発明は上記実施例に限定するものではない。つまり、上述のような回転軸の中央部のみを主走査方向と平行にして両端部を光軸方向に湾曲させることで、樹脂成形の形状誤差を低減した光走査装置にも本発明は適用可能である。

【0045】

【発明の効果】本発明は上述のように、レーザ光源の出射光がスキュー入射する反射面を具備した走査鏡を回転自在に軸支し、この走査鏡の反射面を主走査方向に負のパワーを有する曲面で形成し、この走査鏡の主走査光路上に補正レンズと被走査面とを順次配置し、この被走査面を主走査光路に対して副走査方向に相対移動自在に位置させ、補正レンズの光入射面を主走査方向に平行な回転軸が主走査光路の中央から副走査方向に変位して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成し、補正レンズの光出射面を主走査方向と副走査方向とに直交する回転軸が主走査光路の中央に位置して包絡線が偶数次の高次曲線となる回転対称曲面で形成したことにより、各種の光学収差を低減することができると共に迷光の出射方向を主走査光路から離反させることができるので、光学特性が良好な光走査装置を得ることができる等の効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の光走査装置の内部構造を示す縦断側面図である。

【図2】光走査装置のハウジングを一部破断した状態を示す横断平面図である。

【図3】光走査装置の要部の組立構造を示す分解斜視図である。

【図4】補正レンズの形状を示す縦断側面図である。

【図5】補正レンズの形状を示し、(a)は平面図、(b)は縦断側面図である。

11

【図6】光走査装置の各種の光学収差を示し、(a)は $f\theta$ 誤差を示す特性図、(b)は主走査像面湾曲を示す特性図、(c)は副走査像面湾曲を示す特性図、(d)は走査線湾曲を示す特性図である。

【図7】本出願人が先に出願した先行技術の光走査装置を示す斜視図である。

【図8】各部の光学的な関係を示す模式図である。

【図9】補正レンズの形状を示す平面図である。

【図10】光走査装置の各種の光学収差を示し、(a)は $f\theta$ 誤差を示す特性図、(b)は主走査像面湾曲を示す特性図、(c)は副走査像面湾曲を示す特性図、

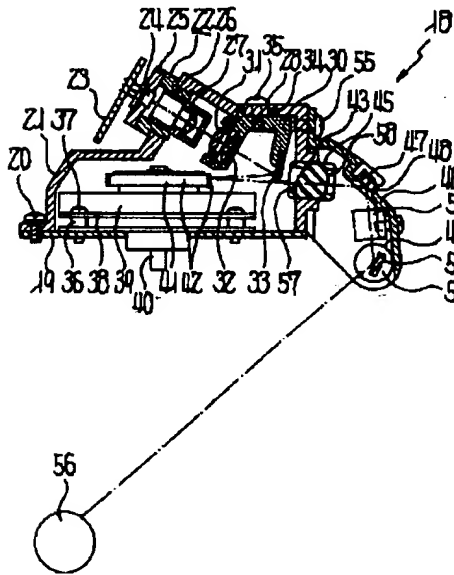
12

(d)は走査線湾曲を示す特性図である。

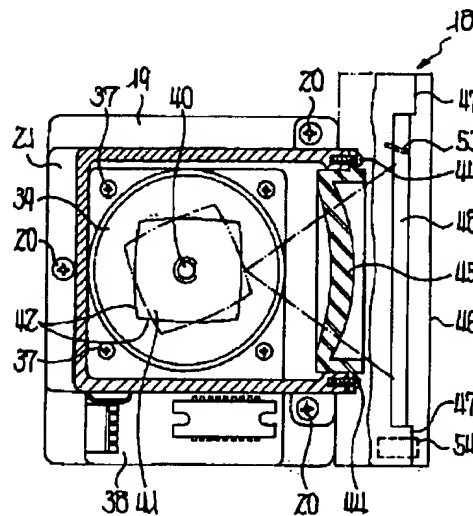
【符号の説明】

18	光走査装置
24	レーザ光源
28	走査鏡
42	反射面
45	補正レンズ
34	光入射面
35, 39	回転軸
38	光出射面

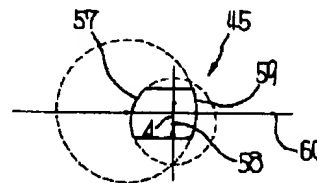
【図1】



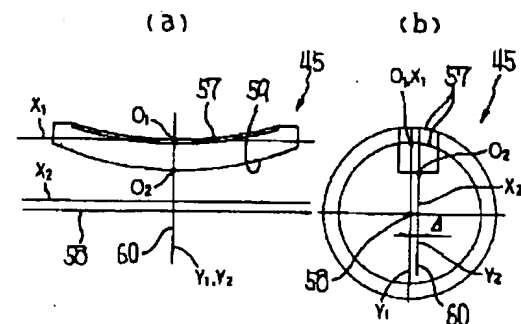
【図2】



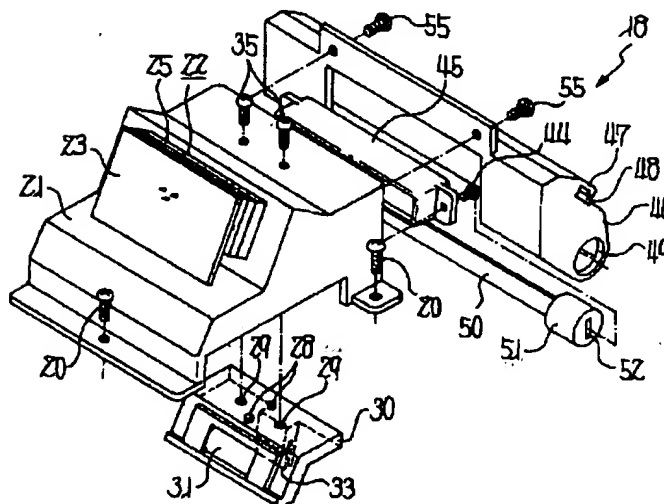
【図4】



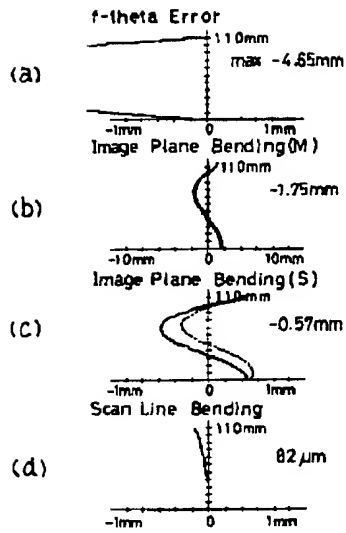
【図5】



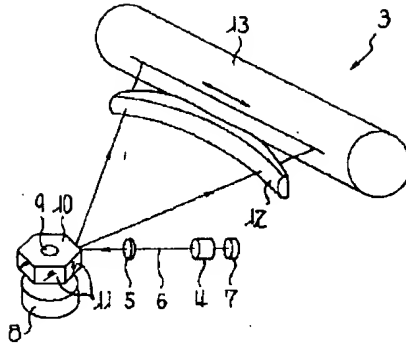
【図3】



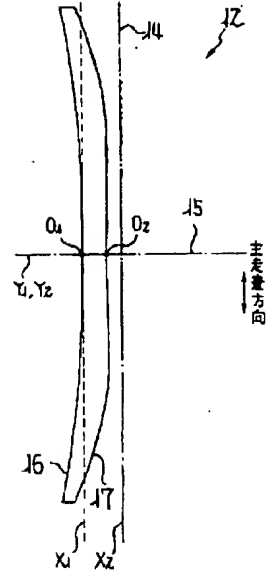
【図6】



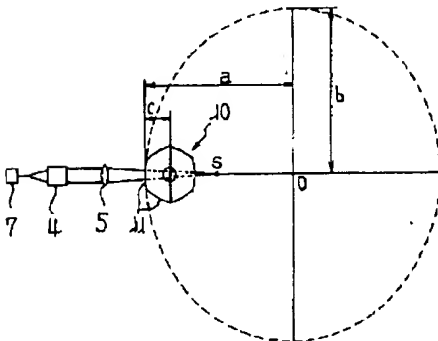
【図7】



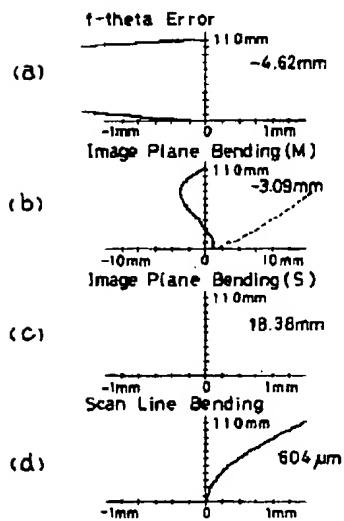
【図9】



【図8】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (uspto)**  
**THIS IS AVAILABLE COF**